

Отчёт по лабораторной работе 3

Настройка DHCP-сервера

Авдадаев Джамал Геланиевич

Содержание

1	Введение	5
1.1	Цель работы	5
2	Выполнение работы	6
2.1	Установка DHCP-сервера Kea	6
2.1.1	Установка пакета <i>kea</i>	6
2.2	Конфигурирование DHCP-сервера	7
2.2.1	Настройка параметров DNS-доменов	7
2.2.2	Настройка подсети DHCP	8
2.2.3	Проверка и активация конфигурации	8
2.3	Настройка DNS-зон	9
2.3.1	Прямая зона	9
2.3.2	Обратная зона	10
2.3.3	Проверка доступности DHCP-сервера по имени	10
2.4	Анализ работы DHCP-сервера	11
2.5	Настройка обновления DNS-зоны	12
2.5.1	Создание ключа TSIG для динамических обновлений	12
2.5.2	Подключение ключа в конфигурации Bind9	13
2.5.3	Подготовка ключа для Kea DHCP	13
2.5.4	Настройка Kea DHCP-DDNS	14
2.5.5	Разрешение DDNS со стороны DHCP-сервера	16
2.5.6	Проверка обновления динамических записей DNS	18
2.6	Подготовка окружения для Vagrant (Provisioning)	18
3	Итоги	20
3.1	Вывод	20
3.2	Контрольные вопросы	20

Список иллюстраций

2.1	Установка DHCP-сервера	6
2.2	Редактирование DNS-параметров в kea-dhcp4.conf	7
2.3	Настройка подсети DHCP	8
2.4	Проверка и активация Kea	9
2.5	Добавление записи в прямую DNS-зону	9
2.6	Изменение обратной зоны	10
2.7	Проверка DNS-резолвинга DHCP-сервера	10
2.8	Настройка firewall и SELinux	11
2.9	Скрипт настройки маршрутизации клиента	11
2.10	Получение адреса клиентом	12
2.11	Получение адреса клиентом	12
2.12	Создание ключа TSIG и настройка прав	13
2.13	Конфигурация DNS-зоны и добавление update-policy	13
2.14	Файл tsig-keys.json для DHCP	14
2.15	Настройка kea-dhcp-ddns.conf	15
2.16	Статус службы kea-dhcp-ddns	16
2.17	Дополнение конфигурации kea-dhcp4.conf	17
2.18	Статус службы kea-dhcp4	17
2.19	Проверка DNS-записи через dig	18
2.20	Копирование конфигураций в каталоги provisioning	19
2.21	Скрипт dhcp.sh	19

Список таблиц

1 Введение

1.1 Цель работы

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

2 Выполнение работы

2.1 Установка DHCP-сервера Kea

2.1.1 Установка пакета *kea*

После входа на виртуальную машину *server* и получения прав суперпользователя был установлен пакет DHCP-сервера.

Система автоматически загрузила необходимые зависимости и установила компоненты Kea.

```
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :                                1/1
  Installing     : mariadb-connector-c-config-3.4.4-1.el10.noarch 1/6
  Installing     : mariadb-connector-c-3.4.4-1.el10.x86_64        2/6
  Installing     : log4cplus-2.1.1-8.el10.x86_64                 3/6
  Installing     : libpq-16.8-2.el10_0.x86_64                   4/6
  Installing     : kea-libs-3.0.1-2.el10_1.x86_64                5/6
  Running scriptlet: kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64                   6/6
  Installing     : kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64                    6/6
  Running scriptlet: kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64                   6/6

Installed:
  kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64          kea-libs-3.0.1-2.el10_1.x86_64
  libpq-16.8-2.el10_0.x86_64        log4cplus-2.1.1-8.el10.x86_64
  mariadb-connector-c-3.4.4-1.el10.x86_64 mariadb-connector-c-config-3.4.4-1.el10.noarch

Complete!
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cp /etc/kea/kea-dhcp4.conf /etc/kea/kea-dhcp4.conf_$(date -I)
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.1: Установка DHCP-сервера

Перед внесением изменений была создана резервная копия конфигурационного файла.

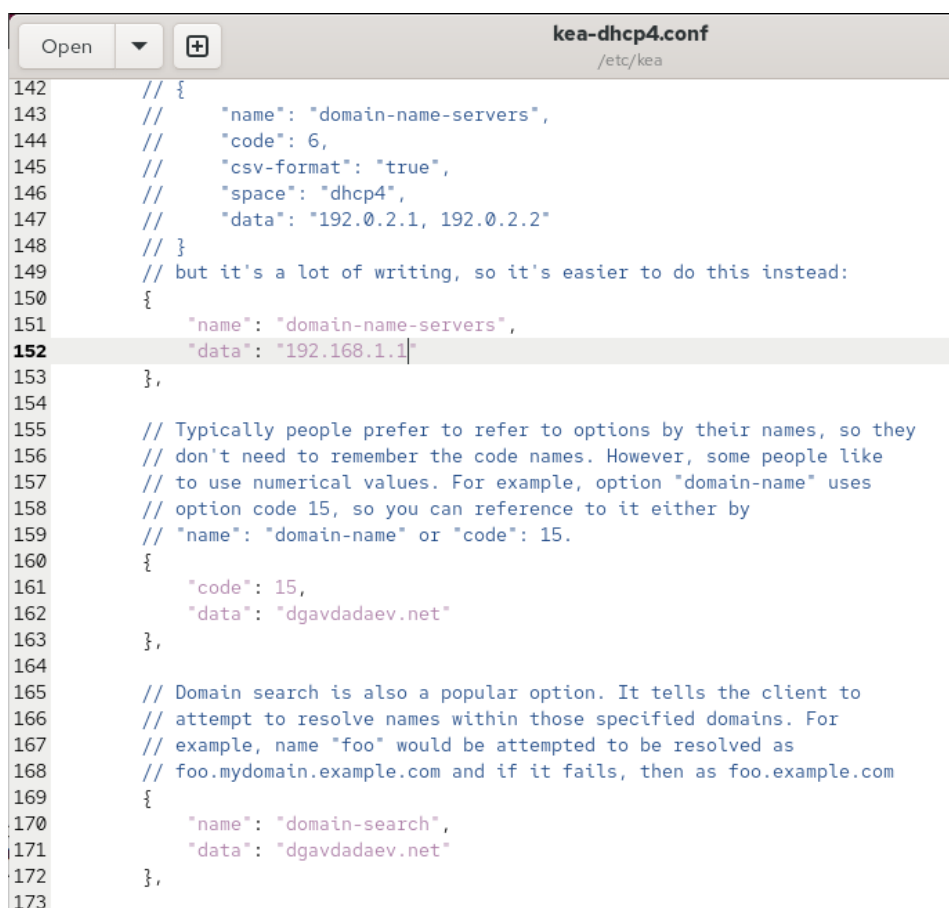
2.2 Конфигурирование DHCP-сервера

2.2.1 Настройка параметров DNS-доменов

В конфигурационном файле `/etc/kea/kea-dhcp4.conf` были изменены параметры:

- `domain-name`
- `domain-search`
- `domain-name-servers`

На фрагменте файла отображены внесённые изменения.



```
142 // {
143 //     "name": "domain-name-servers",
144 //     "code": 6,
145 //     "csv-format": "true",
146 //     "space": "dhcp4",
147 //     "data": "192.0.2.1, 192.0.2.2"
148 // }
149 // but it's a lot of writing, so it's easier to do this instead:
150 {
151     "name": "domain-name-servers",
152     "data": "192.168.1.1"
153 },
154
155 // Typically people prefer to refer to options by their names, so they
156 // don't need to remember the code names. However, some people like
157 // to use numerical values. For example, option "domain-name" uses
158 // option code 15, so you can reference to it either by
159 // "name": "domain-name" or "code": 15.
160 {
161     "code": 15,
162     "data": "dgavdadaev.net"
163 },
164
165 // Domain search is also a popular option. It tells the client to
166 // attempt to resolve names within those specified domains. For
167 // example, name "foo" would be attempted to be resolved as
168 // foo.mydomain.example.com and if it fails, then as foo.example.com
169 {
170     "name": "domain-search",
171     "data": "dgavdadaev.net"
172 },
173
```

Рис. 2.2: Редактирование DNS-параметров в `kea-dhcp4.conf`

2.2.2 Настройка подсети DHCP

На основе примера из конфигурации была настроена собственная DHCP-подсеть:

- подсеть: 192.168.1.0/24
- диапазон выдачи: 192.168.1.30 – 192.168.1.199
- шлюз: 192.168.1.1

```
284
285 // Below an example of a simple IPv4 subnet declaration. Uncomment to enable
286 // it. This is a list, denoted with [ ], of structures, each denoted with
287 // { }. Each structure describes a single subnet and may have several
288 // parameters. One of those parameters is "pools" that is also a list of
289 // structures.
290 "subnet4": [
291     {
292         "id": 1,
293         "subnet": "192.168.1.0/24",
294         "pools": [ { "pool": "192.168.1.30 - 192.168.1.199" } ],
295         "option-data": [
296             {
297                 "name": "routers",
298                 "data": "192.168.1.1"
299             }
300         ]
301     }
302 ]
303 // You can add more subnets there.
304
305 ],
306
307 // There are many, many more parameters that DHCPv4 server is able to use.
308 // They were not added here to not overwhelm people with too much
309 // information at once
```

Рис. 2.3: Настройка подсети DHCP

2.2.3 Проверка и активация конфигурации

Была выполнена проверка конфигурации Kea и последующее включение службы DHCP.

На экране отображены сообщения об успешной загрузке параметров.


```

only backend types are available.
[root@server.dgavdadaev.net ~]# kea-dhcp4 -t /etc/kea/kea-dhcp4.conf
2025-11-26 07:34:34.296 WARN [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_MT_DISABLED_QUEUE_CONTROL disabling
dhcp queue control when multi-threading is enabled.
2025-11-26 07:34:34.296 WARN [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_RESERVATIONS_LOOKUP_FIRST_ENABLED Multi-
threading is enabled and host reservations lookup is always performed first.
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_CFGMGR_NEW_SUBNET4 a new subnet has
been added to configuration: 192.168.1.0/24 with params: t1=900, t2=1800, valid-lifetime=3600
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_CFGMGR_SOCKET_TYPE_SELECT using soc
ket type raw
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_CFGMGR_ADD_IFACE listening on inter
face eth1
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_CFGMGR_SOCKET_TYPE_DEFAULT "dhcp-so
cket-type" not specified, using default socket type raw
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_LEASE_MGR_BACKENDS_REGISTERED the f
ollowing lease backend types are available: memfile
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_HOSTS_BACKENDS_REGISTERED the fo
llowing host backend types are available:
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_FORENSIC_BACKENDS_REGISTERED the fo
llowing forensic backend types are available:
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/106602.139998790281344] DHCP4_CONFIG_BACKENDS_REGISTERED the fo
llowing config backend types are available:
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl --system daemon-reload
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl enable kea-dhcp4.service
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/kea-dhcp4.service' → '/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp4
.service'.
[root@server.dgavdadaev.net ~]#

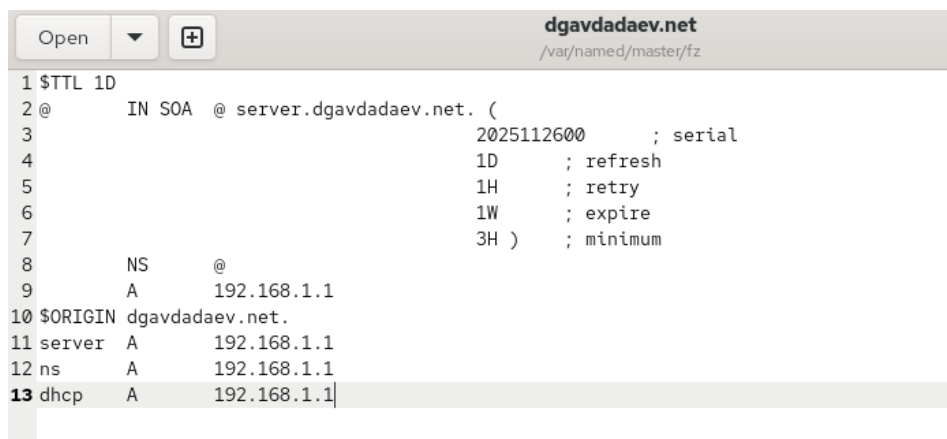
```

Рис. 2.4: Проверка и активация Кеа

2.3 Настройка DNS-зон

2.3.1 Прямая зона

В файл прямой зоны /var/named/master/fz/dgavdadaev.net была добавлена запись о DHCP-сервере.



```

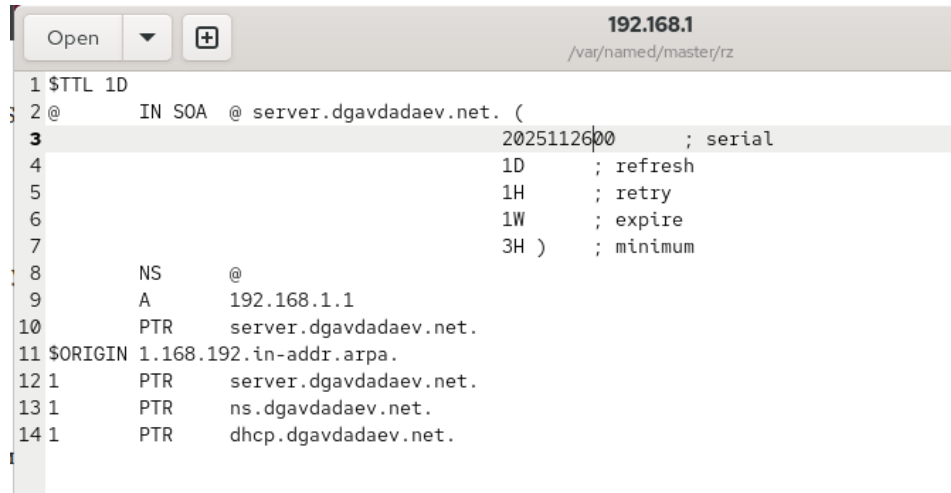
Open ▼ + dgavdadaev.net
/var/named/master/fz
1 $TTL 1D
2 @ IN SOA @ server.dgavdadaev.net. (
3                                     2025112600 ; serial
4                                     1D ; refresh
5                                     1H ; retry
6                                     1W ; expire
7                                     3H ) ; minimum
8 NS @
9 A 192.168.1.1
10 $ORIGIN dgavdadaev.net.
11 server A 192.168.1.1
12 ns A 192.168.1.1
13 dhcp A 192.168.1.1

```

Рис. 2.5: Добавление записи в прямую DNS-зону

2.3.2 Обратная зона

В файл обратной зоны /var/named/master/rz/192.168.1 была добавлена соответствующая PTR-запись.



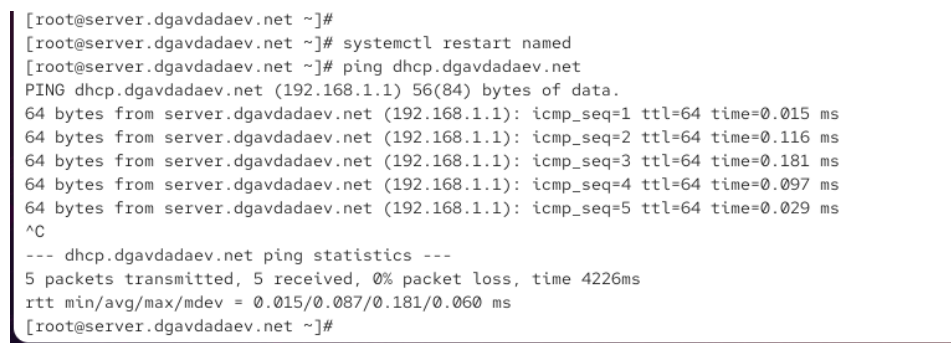
```
1 $TTL 1D
2 @      IN SOA  @ server.dgavdadaev.net. (
3       2025112600      ; serial
4       1D              ; refresh
5       1H              ; retry
6       1W              ; expire
7       3H )            ; minimum
8 NS     @
9 A      192.168.1.1
10 PTR    server.dgavdadaev.net.
11 $ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
12 1      PTR    server.dgavdadaev.net.
13 1      PTR    ns.dgavdadaev.net.
14 1      PTR    dhcp.dgavdadaev.net.
```

Рис. 2.6: Изменение обратной зоны

После обновления serial-номеров зона была перезагружена.

2.3.3 Проверка доступности DHCP-сервера по имени

Была выполнена проверка резолвинга имени dhcp.dgavdadaev.net. Имя успешно разрешилось в IP-адрес 192.168.1.1.



```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl restart named
[root@server.dgavdadaev.net ~]# ping dhcp.dgavdadaev.net
PING dhcp.dgavdadaev.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.116 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.097 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.029 ms
^C
--- dhcp.dgavdadaev.net ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4226ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.015/0.087/0.181/0.060 ms
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.7: Проверка DNS-резолвинга DHCP-сервера

Сервис DHCP был разрешён в межсетевом экране, и контексты директорий

были восстановлены.

После этого служба Кеа DHCP была успешно запущена.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@server.dgavdadaev.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@server.dgavdadaev.net ~]# restorecon -vR /etc
[root@server.dgavdadaev.net ~]# restorecon -vR /var/named/
[root@server.dgavdadaev.net ~]# restorecon -vR /var/lib/kea/
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl start kea-dhcp4.service
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.8: Настройка firewall и SELinux

2.4 Анализ работы DHCP-сервера

Перед запуском виртуальной машины client был создан скрипт маршрутизации, перенаправляющий трафик через интерфейс eth1.

```
1  #!/bin/bash
2  echo "Provisioning script $0"
3  nmcli connection modify "eth1" ipv4.gateway "192.168.1.1"
4  nmcli connection up "eth1"
5  nmcli connection modify eth0 ipv4.never-default true
6  nmcli connection modify eth0 ipv6.never-default true
7  nmcli connection down eth0
8  nmcli connection up eth0
9  # systemctl restart NetworkManager
10
```

Рис. 2.9: Скрипт настройки маршрутизации клиента

После загрузки клиент получил IP-адрес по DHCP. Интерфейс eth1 настроен корректно и получил адрес из диапазона DHCP-сервера.

```
dgavdadaev@client:~  
~  
RX packets 1915  bytes 229512 (224.1 KiB)  
RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0  
TX packets 1637  bytes 266407 (260.1 KiB)  
TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0  
  
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500  
    inet 192.168.1.30  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255  
    inet6 fe80::6e0e:3d13:99e9:4e78  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>  
    ether 08:00:27:39:31:a4  txqueuelen 1000  (Ethernet)  
    RX packets 13  bytes 2717 (2.6 KiB)  
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0  
    TX packets 177  bytes 17546 (17.1 KiB)  
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536  
    inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0  
    inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>  
    loop txqueuelen 1000  (Local Loopback)  
    RX packets 17  bytes 2068 (2.0 KiB)  
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0  
    TX packets 17  bytes 2068 (2.0 KiB)  
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

Рис. 2.10: Получение адреса клиентом

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#  
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cat /var/lib/kea/kea-leases4.csv  
address,hwaddr,client_id,valid_lifetime,expire,subnet_id,fqdn_fwd,fqdn_rev,hostname,state,user_context,pool_id  
192.168.1.30,08:00:27:39:31:a4,01:08:00:27:39:31:a4,3600,1764146444,1,0,0,client,0,,0  
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.11: Получение адреса клиентом

2.5 Настройка обновления DNS-зоны

2.5.1 Создание ключа TSIG для динамических обновлений

Для обеспечения защиты DDNS-обновлений был создан каталог и сгенерирован ключ для Bind9.

Содержимое ключевого файла проверено и права доступа были скорректированы.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# mkdir -p /etc/named/keys
[root@server.dgavdadaev.net ~]# tsig-keygen -a HMAC-SHA512 DHCP_UPDATER > /etc/named/keys/dhcp_updater.key
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cat /etc/named/keys/dhcp_updater.key
key "DHCP_UPDATER" {
    algorithm hmac-sha512;
    secret "04w6oANM7B4lCKBp8kq6nmvI7wN0im9HvvV16InodYMS8Glmc17kG0J6Rl02ivGMcBFuMduSPwZVXXWgGTtzA==";
};
[root@server.dgavdadaev.net ~]# chown -R named:named /etc/named/keys/
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.12: Создание ключа TSIG и настройка прав

2.5.2 Подключение ключа в конфигурации Bind9

В основной конфигурационный файл named была добавлена директива подключения ключа.

После этого в файле зоны были разрешены обновления от Kea DHCP-сервера.



```
1 // named.rfc1912.zones:
2 //
3 // Provided by Red Hat caching-nameserver package
4 //
5 // ISC BIND named zone configuration for zones recommended by
6 // RFC 1912 section 4.1 : localhost TLDs and address zones
7 // and https://tools.ietf.org/html/rfc6303
8 // (c)2007 R W Franks
9 //
10 // See /usr/share/doc/bind*/sample/ for example named configuration files.
11 //
12 // Note: empty-zones-enable yes; option is default.
13 // If private ranges should be forwarded, add
14 // disable-empty-zone "."; into options
15 //
16
17 zone "dgavdadaev.net" IN {
18     type master;
19     file "master/fz/dgavdadaev.net";
20     update-policy {
21         grant DHCP_UPDATER wildcard *.dgavdadaev.net A DHCPID;
22     };
23 };
24
25 zone "1.168.192.in-addr.arpa" IN {
26     type master;
27     file "master/rz/192.168.1";
28     update-policy {
29         grant DHCP_UPDATER wildcard *.1.168.192.in-addr.arpa PTR DHCPID;
30     };
31 };
```

Рис. 2.13: Конфигурация DNS-зоны и добавление update-policy

2.5.3 Подготовка ключа для Kea DHCP

Ключ был перенесён в конфигурационный файл /etc/kea/tsig-keys.json в формате JSON.

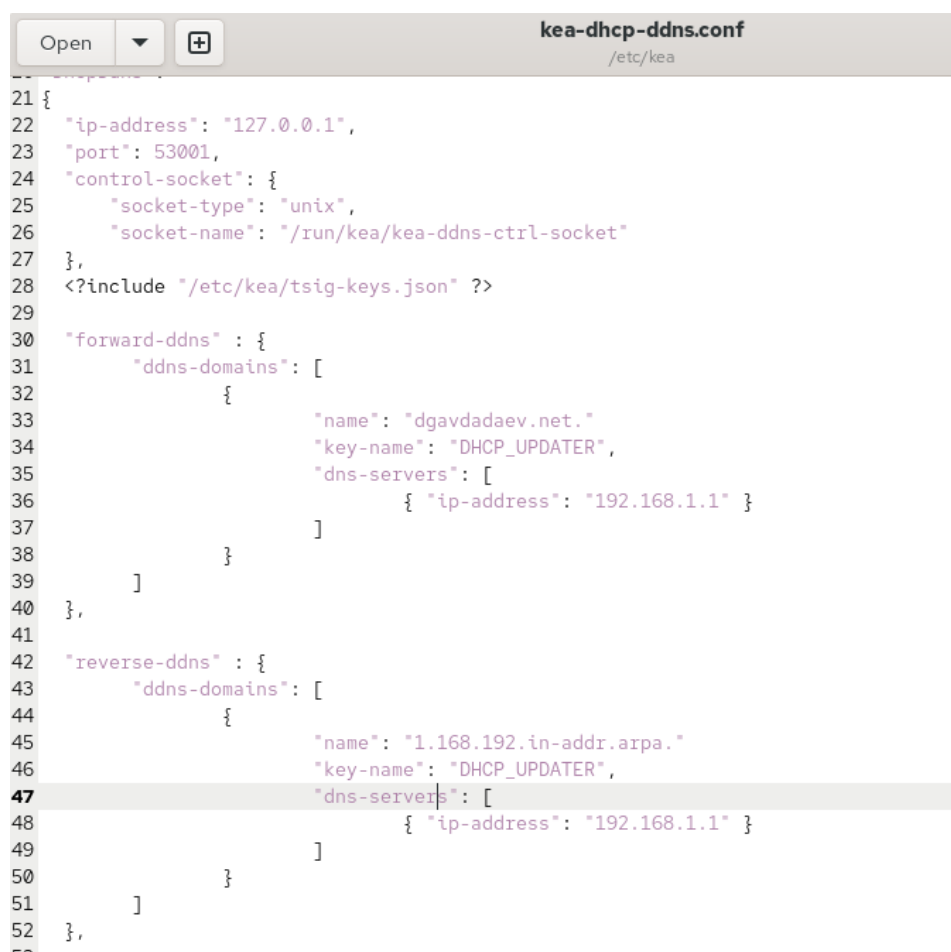


Рис. 2.14: Файл tsig-keys.json для DHCP

2.5.4 Настройка Kea DHCP-DDNS

Был отредактирован конфигурационный файл `/etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf`, в котором:

- подключён ключ TSIG
- настроено обновление прямой зоны
- настроено обновление обратной зоны
- указан адрес DNS-сервера



```
21 {
22   "ip-address": "127.0.0.1",
23   "port": 53001,
24   "control-socket": {
25     "socket-type": "unix",
26     "socket-name": "/run/kea/kea-ddns-ctrl-socket"
27   },
28   <?include "/etc/kea/tsig-keys.json" ?>
29
30   "forward-ddns" : {
31     "ddns-domains": [
32       {
33         "name": "dgavdadaev.net."
34         "key-name": "DHCP_UPDATER",
35         "dns-servers": [
36           { "ip-address": "192.168.1.1" }
37         ]
38       }
39     ]
40   },
41
42   "reverse-ddns" : {
43     "ddns-domains": [
44       {
45         "name": "1.168.192.in-addr.arpa."
46         "key-name": "DHCP_UPDATER",
47         "dns-servers": [
48           { "ip-address": "192.168.1.1" }
49         ]
50       }
51     ]
52   },
53 }
```

Рис. 2.15: Настройка kea-dhcp-ddns.conf

После проверки конфигурации служба была активирована и запущена.

```

[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# kea-dhcp-ddns -t /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf
2025-11-26 07:58:47.077 INFO [kea-dhcp-ddns.dctl/110367.140315119093632] DCTL_CONFIG_CHECK_COMPLETE server has completed configuration check: listening on 127.0.0.1, port 53001, using UDP, result: success(0), text=Configuration check successful
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl enable --now kea-dhcp-ddns.service
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/kea-dhcp-ddns.service' → '/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp-ddns.service'.
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl status kea-dhcp-ddns.service
● kea-dhcp-ddns.service - Kea DHCP-DDNS Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp-ddns.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2025-11-26 07:59:18 UTC; 7s ago
     Invocation: 28254c1f5ca74f9da46e1e81c99e1041
       Docs: man:kea-dhcp-ddns(8)
    Main PID: 110616 (kea-dhcp-ddns)
      Tasks: 5 (limit: 10381)
     Memory: 2.2M (peak: 7M)
        CPU: 12ms
    CGroup: /system.slice/kea-dhcp-ddns.service
            └─110616 /usr/sbin/kea-dhcp-ddns -c /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf

Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net systemd[1]: Started kea-dhcp-ddns.service - Kea DHCP-DDNS Server.
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: 2025-11-26 07:59:18.474 INFO [kea-dhcp-ddns.dctl/110616]
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: INFO COMMAND_ACCEPTOR_START Starting to accept connections
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: INFO DCTL_CONFIG_COMPLETE server has completed configuration
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: INFO DHCP_DDNS_STARTED Kea DHCP-DDNS server version 3.8
lines 1-17/17 (END)

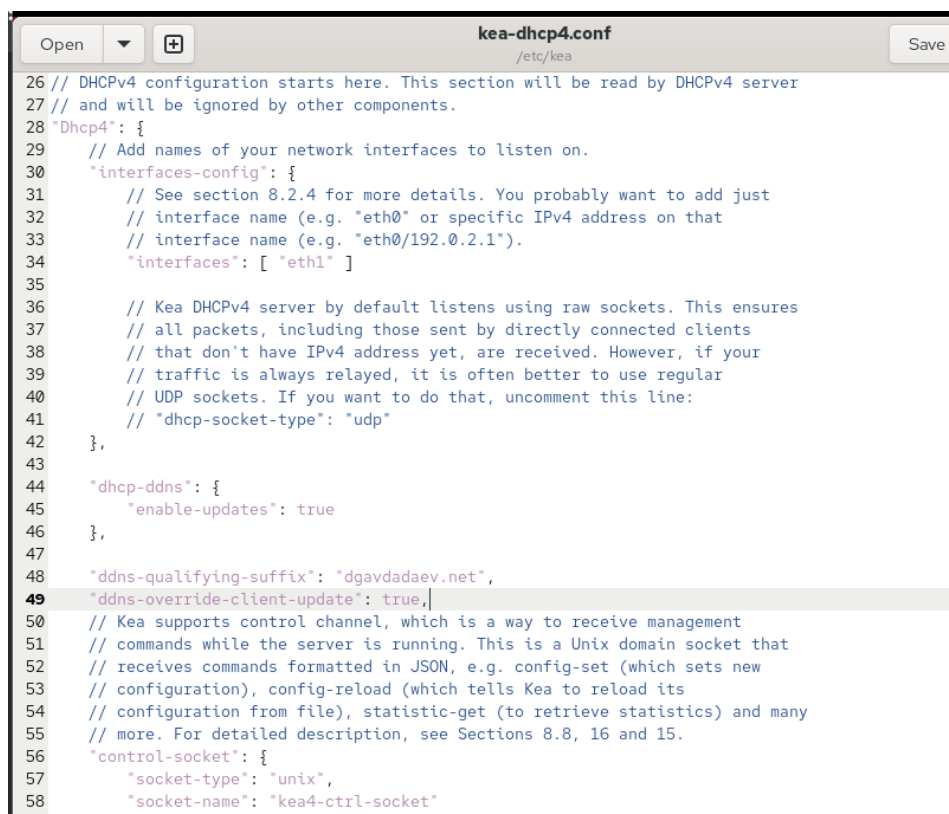
```

Рис. 2.16: Статус службы kea-dhcp-ddns

2.5.5 Разрешение DDNS со стороны DHCP-сервера

В файле /etc/kea/kea-dhcp4.conf были включены следующие параметры:

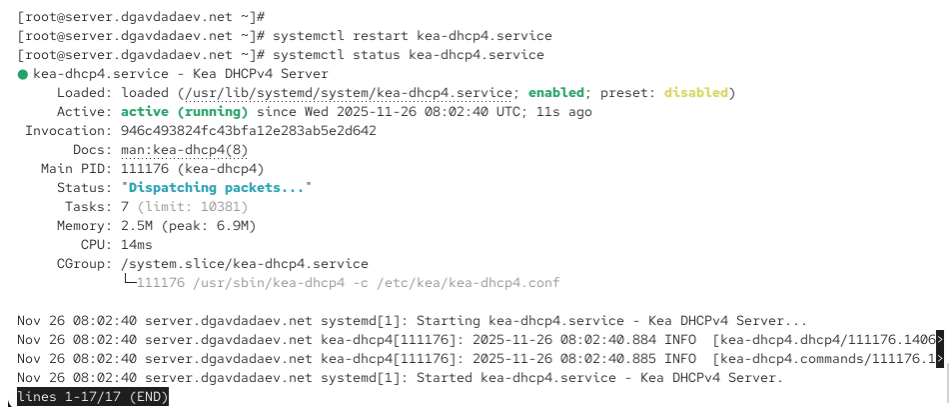
- enable-updates
- ddns-qualifying-suffix
- ddns-override-client-update



```
26 // DHCPv4 configuration starts here. This section will be read by DHCPv4 server
27 // and will be ignored by other components.
28 "dhcp4": {
29     // Add names of your network interfaces to listen on.
30     "interfaces-config": {
31         // See section 8.2.4 for more details. You probably want to add just
32         // interface name (e.g. "eth0" or specific IPv4 address on that
33         // interface name (e.g. "eth0/192.0.2.1").
34         "interfaces": [ "eth1" ]
35     }
36     // Kea DHCPv4 server by default listens using raw sockets. This ensures
37     // all packets, including those sent by directly connected clients
38     // that don't have IPv4 address yet, are received. However, if your
39     // traffic is always relayed, it is often better to use regular
40     // UDP sockets. If you want to do that, uncomment this line:
41     // "dhcp-socket-type": "udp"
42 },
43
44 "dhcp-ddns": {
45     "enable-updates": true
46 },
47
48 "ddns-qualifying-suffix": "dgavdadaev.net",
49 "ddns-override-client-update": true,
50 // Kea supports control channel, which is a way to receive management
51 // commands while the server is running. This is a Unix domain socket that
52 // receives commands formatted in JSON, e.g. config-set (which sets new
53 // configuration), config-reload (which tells Kea to reload its
54 // configuration from file), statistic-get (to retrieve statistics) and many
55 // more. For detailed description, see Sections 8.8, 16 and 15.
56 "control-socket": {
57     "socket-type": "unix",
58     "socket-name": "kea4-ctrl-socket"
```

Рис. 2.17: Дополнение конфигурации kea-dhcp4.conf

ДНСП-сервер был успешно перезапущен.



```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl restart kea-dhcp4.service
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl status kea-dhcp4.service
● kea-dhcp4.service - Kea DHCPv4 Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp4.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2025-11-26 08:02:40 UTC; 11s ago
 Invocation: 946c493824fc43bfa12e283ab5e2d642
    Docs: man:kea-dhcp4(8)
   Main PID: 111176 (kea-dhcp4)
    Status: "Dispatching packets..."
     Tasks: 7 (limit: 10381)
  Memory: 2.5M (peak: 6.9M)
       CPU: 14ms
   CGroup: /system.slice/kea-dhcp4.service
           └─111176 /usr/sbin/kea-dhcp4 -c /etc/kea/kea-dhcp4.conf

Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net systemd[1]: Starting kea-dhcp4.service - Kea DHCPv4 Server...
Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net kea-dhcp4[111176]: 2025-11-26 08:02:40.884 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/111176.14068
Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net kea-dhcp4[111176]: 2025-11-26 08:02:40.885 INFO [kea-dhcp4.commands/111176.1
Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net systemd[1]: Started kea-dhcp4.service - Kea DHCPv4 Server.
```

Рис. 2.18: Статус службы kea-dhcp4

2.5.6 Проверка обновления динамических записей DNS

Для проверки работы DDNS-клиент переполучил IP-адрес, после чего была выполнена проверка DNS-записи:

- DNS-запись client.dgavdadaev.net корректно появилась в прямой зоне
- Работает верификация через dig

```
[dgavdadaev@client.dgavdadaev.net ~]$ dig @192.168.1.1 client.dgavdadaev.net

; <<>> DiG 9.18.33 <<>> @192.168.1.1 client.dgavdadaev.net
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 18362
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: acd231d3713d7f98010000006926b48e2c8633fe55fc21f6 (good)
;; QUESTION SECTION:
;client.dgavdadaev.net.      IN      A

;; ANSWER SECTION:
client.dgavdadaev.net. 1200    IN      A      192.168.1.30

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1) (UDP)
;; WHEN: Wed Nov 26 08:04:31 UTC 2025
;; MSG SIZE rcvd: 94

[dgavdadaev@client.dgavdadaev.net ~]$
```

Рис. 2.19: Проверка DNS-записи через dig

2.6 Подготовка окружения для Vagrant (Provisioning)

Были собраны конфигурационные файлы DHCP и DNS в структуру /vagrant/provision/server для дальнейшей автоматизации развёртывания.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cd /vagrant/provision/server/
[root@server.dgavdadaev.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea
[root@server.dgavdadaev.net server]# cp -R /etc/kea/* /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea
[root@server.dgavdadaev.net server]#
[root@server.dgavdadaev.net server]# cp -R /var/named/* /vagrant/provision/server/dns/var/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/rz/192.168.1'? y
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/fz/dgavdadaev.net'? y
[root@server.dgavdadaev.net server]# y
bash: y: command not found...
[root@server.dgavdadaev.net server]# cp -R /etc/named/* /vagrant/provision/server/dns/etc/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/etc/named/dgavdadaev.net'? y
[root@server.dgavdadaev.net server]# touch dhcp.sh
[root@server.dgavdadaev.net server]#
```

Рис. 2.20: Копирование конфигураций в каталоги provisioning

В каталоге provisioning был создан файл dhcp.sh, выполняющий:

- установку kea
- развёртывание конфигураций
- восстановление контекстов SELinux
- настройку firewall
- запуск и включение служб Kea DHCP и Kea DDNS

```
1  #!/bin/bash
2  echo "Provisioning script $0"
3  echo "Install needed packages"
4  dnf -y install kea
5  echo "Copy configuration files"
6  cp -R /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea/* /etc/kea/
7  echo "Fix permissions"
8  chown -R kea:kea /etc/kea
9  chmod 640 /etc/kea/tsig-keys.json
10 restorecon -vR /etc
11 restorecon -vR /var/lib/kea
12 echo "Configure firewall"
13 firewall-cmd --add-service dhcp
14 firewall-cmd --add-service dhcp --permanent
15 echo "Start dhcpd service"
16 systemctl --system daemon-reloadsystemctl enable --now kea-dhcp4.service
17 systemctl enable --now kea-dhcp-ddns.service
```

Рис. 2.21: Скрипт dhcp.sh

3 Итоги

3.1 Вывод

В ходе выполнения работы была настроена поддержка динамического обновления DNS-записей на базе связки Kea DHCP и Bind9. Создан TSIG-ключ, обеспечивающий безопасный обмен данными между сервисами, и внесены необходимые изменения в конфигурации прямой и обратной DNS-зоны. Kea DHCP-DDNS успешно интегрирован с DNS-сервером, что позволило автоматически добавлять и обновлять записи при выдаче клиентам IP-адресов. На клиентской машине подтверждено корректное формирование и разрешение DNS-записей. Также подготовлены файлы для автоматизации развёртывания окружения через Vagrant. Лабораторный стенд функционирует корректно и соответствует требованиям задания.

3.2 Контрольные вопросы

1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений? Настройки сетевых подключений обычно находятся в каталоге `/etc/sysconfig/network-scripts/` (в системах семейства RHEL/CentOS/Rocky Linux) или в `/etc/NetworkManager/system-connections/` при использовании NetworkManager. Эти файлы содержат параметры интерфейсов, такие как IP-адрес, шлюз, DNS и маска сети.

2. За что отвечает протокол DHCP? DHCP автоматически назначает сетевые параметры клиентам: IP-адрес, маску сети, маршрут по умолчанию, DNS-серверы

и дополнительные параметры, упрощая управление сетью и исключая конфликты адресов.

3. Поясните принцип работы протокола DHCP. Какими сообщениями обмениваются клиент и сервер? Работа DHCP строится на последовательности из четырёх основных сообщений: – **DHCPDISCOVER** – клиент объявляет о своём присутствии в сети; – **DHCPOFFER** – сервер предлагает параметры конфигурации; – **DHCPREQUEST** – клиент запрашивает один из предложенных адресов; – **DHCPACK** – сервер подтверждает выдачу параметров. Так формируется арендованный IP-адрес и сопутствующие настройки.

4. В каких файлах обычно находятся настройки DHCP-сервера? За что отвечает каждый из файлов? Основные конфигурации Kea DHCP расположены в каталоге `/etc/kea/`: – `kea-dhcp4.conf` – параметры IPv4-сервера DHCP: диапазоны, подсети, опции; – `kea-dhcp-ddns.conf` – настройки интеграции с DNS и параметры DDNS; – `tsig-keys.json` – ключи TSIG для защищённого обмена с DNS; – файлы журналов и статусов в `/var/lib/kea/` – информация о выданных арендах.

5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS? DDNS – это динамическое обновление DNS-записей. Технология используется для автоматического добавления, изменения или удаления A/PTR-записей, когда DHCP выдаёт новые IP-адреса клиентам. Это исключает необходимость ручного редактирования зон.

6. Какую информацию можно получить, используя утилиту ifconfig? Приведите примеры. `ifconfig` отображает состояние сетевых интерфейсов: IP-адрес, MAC-адрес, статистику пакетов и параметры соединения. Примеры: – `ifconfig eth1` – вывод информации по конкретному интерфейсу; – `ifconfig -a` – список всех интерфейсов, включая неактивные; – `ifconfig eth1 down` – выключение интерфейса.

7. Какую информацию можно получить, используя утилиту ping? Приведите примеры. `ping` проверяет доступность узла и измеряет время отклика. Примеры: – `ping 192.168.1.1` – проверка доступности хоста; – `ping -c 4 google.com`

— отправка фиксированного количества пакетов; — `ping -s 200 host` — отправка пакетов увеличенного размера.